

DOCKET NO.: 271539US2XPCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Ahmed KEFTI-CHERIF, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/FR03/03317

INTERNATIONAL FILING DATE: November 6, 2003

FOR: INFINITELY VARIABLE TRANSMISSION WITH POWER BRANCHING, WITH ELECTRIC SELECTOR

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
France	02 14040	08 November 2002
France	02 14041	08 November 2002
France	02 14241	14 November 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/FR03/03317.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

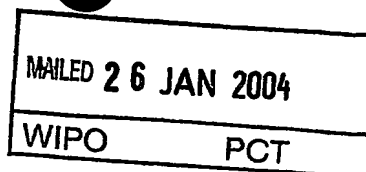


Marvin J. Spivak
Attorney of Record
Registration No. 24,913
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 07 NOV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75900 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354-03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

03 540 8 11 / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE 14 NOV 2002 1117 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0214241 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 14 NOV. 2002		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET PHILIPPE KOHN 30, rue Hoche 93500 Pantin	
Vos références pour ce dossier (facultatif) B-1065-FR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		N°	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Transmission infiniment variable à variateur électrique et deux trains composés			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		RENAULT s.a.s	
Prénoms			
Forme juridique		Société par actions simplifiée	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	13-15, quai Alphonse Le Gallo	
	Code postal et ville	93 210 01 Boulogne-Billancourt	
	Pays	France	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2^{ème} page

REMISE DES PIÈCES DATE 14 NOV 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0214241 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	GB 540 W / 210502
6. MANDATAIRE (facultatif) Nom _____ Prénom _____ Cabinet ou Société _____ N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel _____ Adresse Rue _____ Code postal et ville _____ Pays _____ N° de téléphone (facultatif) _____ N° de télécopie (facultatif) _____ Adresse électronique (facultatif) _____		KOHN Philippe CABINET PHILIPPE KOHN 30, rue Hoche 93 50 10 PANTIN France 01 41 71 00 10 01 41 71 01 17 kohn@compuserve.com	
7. INVENTEUR(S) Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8. RAPPORT DE RECHERCHE Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
9. RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG	
10. SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS Le support électronique de données est joint La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences <input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Sukon», indiquez le nombre de pages jointes			
11. SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) KOHN Philippe CPI No. 92-1131		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI L. GUICHET	

REMISE DES PIÈCES DATE LIEU N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI
DB 540 W / 210502		
6 MANDATAIRE (sauf s'il s'agit d'un particulier)		
Nom		KOHN
Prénom		Philippe
Cabinet ou Société		CABINET PHILIPPE KOHN
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	30, rue Hoche
	Code postal et ville	93 15 10 10 PANTIN
	Pays	France
N° de téléphone (facultatif)		01 41 71 00 10
N° de télécopie (facultatif)		01 41 71 01 17
Adresse électronique (facultatif)		kohn@compuserve.com
7 INVENTEUR(S) Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques		
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) KOHN Philippe CPI No. 92-1131		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI

"Transmission infiniment variable à variateur électrique et deux trains composés"

La présente invention concerne une transmission à dérivation de puissance permettant d'obtenir une variation continue depuis un rapport de marche arrière jusqu'à un rapport de marche avant, en passant par une position particulière, dite "neutre en prise", où la vitesse de déplacement du véhicule est nulle, pour un régime quelconque du moteur thermique.

Plus précisément, elle a pour objet une transmission infiniment variable à dérivation de puissance, sur la base d'un variateur électrique et de deux trains composés, et des moyens de commande répartissant différemment la puissance entre l'entrée et la sortie de la transmission selon le mode de fonctionnement de celle-ci.

Les transmissions à dérivation de puissance peuvent reposer sur trois principes, ou modes, de dérivation de puissance connus. Selon le premier mode, dit "à entrée couplée", la transmission comporte un couple de pignons de dérivation de puissance qui dérive la puissance à l'entrée du mécanisme, et un train épicycloïdal "assembleur", qui réunit les puissance en sortie de mécanisme. L'élément de contrôle est un variateur.

Dans les transmissions à dérivation de puissance dites "à sortie couplée", on a par exemple un train planétaire diviseur de puissance à l'entrée du mécanisme et un couple de pignons rassembleur de puissance en sortie de mécanisme, l'élément de contrôle étant toujours un variateur.

Enfin, les transmissions à dérivation de puissance dites "à deux points d'adaptation", un premier train épicycloïdal diviseur de puissance peut être placé en entrée de boîte, tandis qu'un second train épicycloïdal rassembleur de puissance est disposé en sortie de boîte, l'élément de contrôle étant toujours un variateur.

Les transmissions infiniment variables (Infinitely Variable Transmission ou I.V.T) classiques n'utilisent qu'un ou deux de ces trois principes de fonctionnement.

Par les publications US-5.558.589 et US-5.935.035, on connaît des transmissions infiniment variables à deux modes de fonctionnement regroupant au moins deux trains planétaires, deux embrayages de changement de mode, et un variateur électrique, en utilisant comme premier mode de fonctionnement, le principe de la dérivation de puissance à sortie couplée.

Selon ces publications, les moyens de changement de mode sont placés à l'extérieur des trains épicycloïdaux.

L'intérêt de disposer de deux modes de fonctionnement réside dans l'augmentation de la plage des rapports de la transmission et dans la possibilité de diminuer le dimensionnement du variateur électrique qui peut être composé sur la base de machines électriques.

Toutefois, dans ces architectures bi-modes connues, les changements de mode sont effectués par des embrayages multidisques disposés sur la sortie de la transmission et sont accompagnés pour cette raison d'à coups de couple ressentis désagréablement par les utilisateurs.

Un autre inconvénient des architectures décrites dans ces publications, réside dans leur complexité, liée notamment à la présence d'au moins deux embrayages et un frein.

Dans une précédente demande de brevet français FR 01 04690, au nom du même demandeur, on a décrit une transmission infiniment variable à dérivation de puissance et à deux modes de fonctionnement, d'architecture plus simple que les transmissions habituelles du même type, utilisant des machines électriques de faible dimensionnement et dont les changements de mode ne sont accompagnés d'aucun à coup de couple. Dans cette demande de brevet FR 01 04690, les changements de mode sont effectués en intervenant sur des liaisons mécaniques internes de la transmission situées entre les deux trains. On

dispose à cet effet deux étages de réduction entre les deux trains épicycloïdaux, ces étages étant respectivement sollicités dans le premier et dans le second mode de fonctionnement. Ces deux étages de réduction sont disposés en parallèle entre les trains sur
5 la même voie de puissance.

L'application de ces enseignements de l'état de la technique pose le problème d'une transmission infiniment variable (I.V.T) qui soit compacte de façon à pouvoir être disposée facilement dans un groupe motopropulseur d'un véhicule.

10 Par ailleurs, une telle transmission infiniment variable est difficilement utilisable avec un moteur thermique produisant un fort couple et une puissance élevée et elle n'est pas facilement adaptable au type de moteur, qu'il soit à essence ou diesel.

Il ressort de l'état de la technique des difficultés de
15 conception pour le circuit hydraulique d'actionnement qui ensuite pose de gros problèmes lors des réparations et de la maintenance de la boîte de vitesses, particulièrement dans le cas où le système de changement de mode est réalisé sous forme d'embrayage multidisques.

20 Dans le cas où le système de changement de mode comporte des crabots de boîte mécanique, on a des problèmes pour changer le système de changement de mode à l'intérieur de la boîte.

Enfin, l'adaptation d'une telle boîte de vitesses à un moteur
25 thermique à essence pose également un problème lié aux vitesses de rotation qui sont très élevées, ce qui impose de fortes contraintes mécaniques sur certains éléments tournants.

En effet, avec un moteur à essence, les régimes moteurs sont plus élevés qu'avec un moteur diesel de sorte que certains
30 éléments de la boîte de vitesses tournent très vite. En particulier, on verra dans la suite de la description le problème que pose la rotation élevée d'une partie de vitesses.

Le rendement des variateurs électriques des transmissions infiniment variable est toujours inférieur au rendement des transmissions à rapports étagés.

5 Le but de la dérivation de puissance est toujours d'améliorer le rendement de la transmission en utilisant un système mécanique sur une première voie qui permet de faire passer la majeure partie de la puissance moteur avec un très bon rendement.

10 La transmission infiniment variable à deux voies ou à dérivation de puissance est conçue de façon à ce que, dans la plupart des conditions de fonctionnement, la majeure partie de la puissance moteur passe par la voie mécanique ou voie principale de manière à avoir un bon rendement global de la transmission.

15 Par contre, le taux de dérivation de la puissance moteur sur la voie secondaire reste minoritaire notamment inférieur à 20%.

20 C'est sur la voie secondaire qu'est disposé le variateur électrique qui sert à faire varier le rapport de transmission dans l'un ou l'autre de plusieurs modes que cette voie secondaire permet de changer.

25 Dans le cas où la voie secondaire ou de dérivation minoritaire de puissance ne permet qu'un seul mode de fonctionnement, c'est-à-dire un seul cheminement possible de la puissance sur la voie secondaire, dans la pratique, il est impossible d'obtenir un taux de dérivation faible sur une large plage de rapport de transmission.

Pour obtenir un taux de dérivation suffisant, il faudrait augmenter considérablement la taille du variateur électrique.

30 Le double mode de fonctionnement qui permet d'intégrer deux taux de dérivation différents dans la voie secondaire et de commuter de l'un sur l'autre permet d'élargir la plage de rapport de transmission sur laquelle la majorité de la puissance passe par la voie principale.

La présente invention apporte remède à ces inconvénients dans l'état de la technique.

En effet, l'invention concerne une transmission infiniment variable, du type comportant un variateur électrique et au moins deux voies de dérivations de puissance dont une voie principale relie le moteur thermique aux roues motrices, et une voie secondaire est connectée au variateur électrique, de sorte qu'au moins deux modes de fonctionnement puissent être appliqués sur la voie de dérivation de puissance du variateur électrique.

L'invention se caractérise principalement par le fait que la transmission infiniment variable comporte un premier train composé qui permet de connecter le moteur thermique aux roues du véhicule selon une voie principale de dérivation de puissance, et un train simple qui permet de réaliser la dérivation de puissance ainsi qu'un train composé de façon à réaliser un système de changement de mode entre au moins deux modes de fonctionnement de la transmission infiniment variable.

D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention seront mieux compris à l'aide de la description et des figures annexées qui sont :

- la figure 1 est un schéma représentant l'état de la technique sur lequel se fonde la présente invention ;
- la figure 2 est un schéma de principe de la présente invention ;
- la figure 3 est un schéma cinématique d'un mode de réalisation mécanique de l'invention représenté à la figure 2.

La figure 1 représente le schéma de principe de la transmission infiniment variable de la demande FR 01.04690.

La transmission de la figure 1 est composée de deux trains épicycloïdaux 5, 6, de sept étages de réduction 7, de deux systèmes de changement de mode 8 et 9, qui peuvent être, soit des crabots, soit des embrayages multidisques, et de deux machines électriques 2, 4, constituant ensemble un variateur.

Cette transmission dispose de quatre connexions d'entrée et de sortie, qui peuvent être respectivement reliées au moteur thermique 1, aux roues 3 et aux deux machines électriques 2 et 4.

Le moteur thermique 1 est connecté à un étage de réduction 7. Les roues 3 sont connectées à deux étages de réduction 3'. Une première machine électrique 2 du variateur est reliée à un étage de réduction 7 et une seconde machine électrique 4 est reliée à un étage de réduction 4' et aux deux systèmes de changement de mode 8 et 9.

Trois étages de réduction sont connectés au premier train épicycloïdal 5. Quatre étages de réduction sont connectés au deuxième train épicycloïdal 6. Un étage de réduction 8' ou 9' est relié à chaque système de changement de mode 8 et 9.

La transmission illustrée par la figure 1 comporte donc sept étages de réduction dont cinq sont disposés entre les deux trains épicycloïdaux et dont deux sont disposés à l'extérieur de ces derniers.

Le moteur thermique 1 est connecté au train épicycloïdal 5 par l'intermédiaire d'un étage de réduction 1' et les roues 3 sont connectées à chaque train épicycloïdal 5, 6 par l'intermédiaire d'un étage de réduction 3'.

Cette transmission dispose de deux modes de fonctionnement à deux points d'adaptation. Dans le premier mode, le premier système de changement de mode 8, relié aux étages de réduction, d'une part, et à une machine électrique 4, d'autre part, est ouvert. Cette première branche est donc libre, tandis que la seconde, comportant le second système de changement de mode 9, relié comme le premier à deux étages de réduction et à la machine électrique 4, est fermée.

A l'inverse, dans le deuxième mode de fonctionnement, la première branche est fermée et la seconde branche est ouverte.

A la figure 2, on a représenté un schéma de principe d'une transmission infiniment variable implémentant l'invention.

Le moteur thermique 230 présente un arbre de sortie qui est connecté à un premier train composé TA implémenté dans la boîte de vitesses 234 ou de transmission infiniment variable proprement dit.

5 Le premier train composé TA comporte un premier train épicycloïdal 238 auquel le moteur thermique 230 est connecté par son planétaire P1.

Le porte satellite ps du premier train épicycloïdal 238 du train composé TA est connecté à un réducteur 239 et applique un
10 rapport de réduction déterminée K_2 et dont la sortie est connectée aux routes motrices 233 du véhicule.

Par ailleurs, le porte satellite ps du premier train épicycloïdal 238 est connecté au porte satellite d'un second train épicycloïdal 237 du premier train composé TA.

15 Les couronnes des premier 238 et second 237 trains épicycloïdaux sont connectées ensemble et leur mouvement commun est transmis à un couplage sur la voie secondaire de dérivation de puissance.

Le planétaire P2 du second train épicycloïdal 237 est lui-même connecté au porte satellite ps d'un train épicycloïdal TB dont le planétaire p est connecté à l'arbre de rotation d'une
20 seconde machine électrique 232.

Une première machine électrique 231 est couplée par son arbre de sortie à un réducteur 240 qui applique un rapport de
25 réduction K_{E1} et est connecté à la fois aux couronnes des premier 238 et second 237 trains épicycloïdaux, ainsi qu'à la couronne d'un premier train épicycloïdal d'un second train composé TC.

Le second train composé TC comporte aussi un second train épicycloïdal 236 configuré de sorte que les portes satellites
30 et les planétaires de ses deux trains épicycloïdaux 231 et 236 sont couplés les uns aux autres.

Les portes satellites PS sont solidaires temporairement d'un bâti ou châssis 244 par l'intermédiaire d'un premier frein 244 tandis que la couronne du second train épicycloïdal 236 peut être

solidarisé du châssis ou point fixe 245 par l'intermédiaire d'un second frein 244'.

Les planétaires des trains épicycloïdaux 231 et 236 du train composé TC sont connectés à la couronne du train épicycloïdal TB.

La boîte de vitesses 234 est contrôlée à l'aide d'un contrôleur 235 qui comporte essentiellement un calculateur de transmission 246, un contrôleur du moteur thermique 247, un contrôleur 248 du variateur électrique et un contrôleur 249 de changement de modes.

Ces divers composants du contrôleur 235 sont reliés à différents capteurs de l'état de fonctionnement du véhicule ainsi que des capteurs de détection de l'intention du conducteur comme un capteur de degré d'enfoncement de la pédale d'accélération. Ce capteur est alors connecté à un module de détection de l'intention ou de la volonté du conducteur. La liaison est assurée par l'intermédiaire d'un système de bus B.

Le contrôleur de changement de modes 249 comporte une première sortie qui est transmise à un actionneur du frein 244 et une seconde sortie qui est couplée à un actionneur du second frein 244'.

Un tel contrôleur de changement de modes, en fonctions des commandes 246, produit des signaux de sortie capables de prendre quatre états dans lesquels : un premier état où les deux signaux de sortie sont inactifs, un second ou un troisième état où l'un ou l'autre des signaux de sortie est actifs, ou un quatrième état où les deux signaux de sortie sont actifs.

Le contrôleur 248 du variateur électrique produit au moins deux signaux de commande et/ou de contrôle à destination de chacune des machines électriques 231 et 232 pour déterminer leurs points de fonctionnement respectifs selon une loi courant-tension I, à quatre quadrants.

Préférentiellement, le variateur électrique est complété par un élément de stockage d'énergie électrique (non représenté)

comme la batterie du véhicule ou une forte capacité, qui est géré par un circuit de charge et de décharge (non représenté) sous le contrôle du contrôleur 249.

Un tel système de changement de modes composé d'un train composé TC et des deux freins 244, 244', permet de simplifier la réalisation mécanique du changement de modes sans imposer d'arbre supplémentaire et facilite l'implantation des machines électriques sur la boîte de vitesses 234.

Les premier 244 et second 244' freins peuvent être placés en bout de boîte 234 alors que les embrayages de l'état de la technique quand ils sont utilisés pour réaliser le système de changement de modes doivent être obligatoirement au cœur de cette boîte.

Le train composé TA offre plus de possibilités de démultiplication et en particulier une démultiplication spécifique qui permet de réduire la vitesse de rotation des éléments du second train composé TC ou train de dérivation.

Une telle architecture autorise trois états de fonctionnement selon que les freins sont ouverts ou serrés.

Dans le premier mode de fonctionnement, le frein 244 bloque le porte satellite PS des deux trains épicycloïdaux 231 et 236.

La couronne C du second train épicycloïdal 236 tourne librement et le train TC fonctionne comme un train simple composé de la couronne du premier train épicycloïdale 231 du porte satellite commun PS et du planétaire commun P.

Dans un second état, le système de changement de mode est placé de sorte que les deux freins 244 et 244' sont tous les deux serrés.

De ce fait, tous les éléments du train composé TC sont bloqués et il est donc immobilisé.

Dans ce second mode, les deux machines électriques 231 et 232 se trouvent directement connectées à la voie principale de

dérivation de puissance et peuvent aussi bien fonctionner en génératrice qu'en moteur l'une ou l'autre ou l'une et l'autre.

Cette disposition se fait sans blocage ni casse mécanique de la transmission lors d'un changement de mode.

5 Dans un troisième mode, le premier frein 244 est ouvert et le deuxième frein 244' est serré.

Dans cette disposition, la couronne C du second train épicycloïdal 236 est freinée et sert de point d'appui.

10 Dans ce mode, le rapport de démultiplication est un rapport composite fonction du nombre de dents de tous les éléments tournants comprenant la couronne C, le porte satellite PS et le planétaire C du train composé TC.

Dans cette disposition, la transmission bénéficie d'une très grande plage de rapports de démultiplication réalisables.

15 Dans ce schéma de principe, le moteur thermique est directement relié sans réduction à l'une des entrées du train composé TA de la voie principale.

20 Les trains épicycloïdaux sont donc tous sur la même ligne, ce qui rend la transmission particulièrement adaptée aux architectures de groupe motopropulseur longitudinales avec forte motorisation.

Par ailleurs, le train double de la voie secondaire, composé du train simple TB et du train composé TC, permet d'obtenir une large plage de démultiplication.

25 A la figure 3, on a représenté un schéma d'implantation mécanique d'une boîte de vitesses reprenant la disposition de principe de la boîte 234 de la figure 2.

30 Dans cette figure 3, les mêmes éléments que ceux de la figure 2 portent les mêmes numéros de référence et ne sont pas plus décrits.

L'arbre 250 de sortie du moteur thermique 230 est aligné avec l'arbre commun de rotation 251 du train composé principal TA, du train composé de changement de modes TC, ainsi que du train simple TB de composition des deux voies de dérivation.

Le moteur thermique 230 est donc directement connecté sans réducteur intermédiaire par cet arbre 250 au planétaire PA_1 du premier train épicycloïdal 238 (figure 2).

Le porte satellite PS_A est double et commun aux deux
 5 trains épicycloïdaux 237, 238 du premier train composé TA. Le porte satellite PS_A est tournant sur le planétaire PA_1 du train épicycloïdal 238, figure 2) fixé en bout d'arbre 250 du moteur thermique 230, et il est tournant sur le planétaire PA_2 du second train épicycloïdal (237, figure 2) du train composé TA, fixé à une
 10 première partie de l'arbre 251.

La seconde partie de l'arbre 251 porte le porte satellite PS_B du train simple TB.

L'arbre commun 251 porte, libres en rotation et montés sur deux paliers convenables, respectivement :

- 15 - la couronne CA, commune aux deux trains épicycloïdaux 238, 237 du premier train composé TA, et la couronne CC1 du premier train épicycloïdal 231 du second train composé TC ;
- le planétaire PC du second train composé TC solidaire de la couronne CB du train simple TB.

20 Dans ce mode de réalisation, la couronne CA des deux trains épicycloïdaux 238 et 237 du premier train composé comporte une denture unique pour attaquer un seul pignon du satellite SA monté sur le porte satellite PS_A . Chaque satellite SA du porte satellite PS_A est double, c'est-à-dire qu'il porte :

- 25 - un premier pignon engrené entre le planétaire PA_1 du train épicycloïdal 238 et la denture unique, ici intérieure, de la couronne CA commune aux deux trains épicycloïdaux ;
- un second pignon solidaire du premier pignon par leur axe commun et engrené sur le planétaire PA_2 du second train
 30 épicycloïdal 237 du premier train composé TA.

Le porte satellite PS_A du premier train composé est monté libre en rotation sur un palier convenable disposé sur l'arbre 250 de sortie du moteur thermique 230. Le porte satellite PS_A est

solidaire d'une roue dentée engrenée sur un pignon solidaire des roues du véhicule 233.

Dans ce mode de réalisation, la couronne CA porte aussi une denture extérieure qui est engrenée avec un pignon 253 monté en bout d'arbre du rotor de la première machine électrique 231 du variateur électrique.

Dans ce mode de réalisation, le planétaire PC commun aux deux trains épicycloïdaux 231 et 236 comporte une denture extérieure unique pour attaquer un seul pignon du satellite SC monté sur le porte satellite PS du second train composé TC chaque satellite SC du porte satellite PS est double, c'est-à-dire qu'il porte :

- un premier pignon engrené sur le planétaire PC d'une part et sur une denture intérieure de la couronne CC1 du train épicycloïdal 231 (Figure 2) solidaire de la couronne commune CA du premier train composé TA ;

- un second pignon, solidaire du premier pignon par leur axe commun et engrené sur une denture intérieure de la couronne CC2 du second train épicycloïdal 236 (Figure 2) du second train composé TC.

Le porte satellite PSC du second train composé est monté libre en rotation entre le planétaire PC du second train composé TC et la couronne CC1 de son premier train épicycloïdal (231 ; Figure 2).

L'arbre 251 porte le porte satellite PS_B du train simple TB qui tourne sur le planétaire PB dont l'arbre 252, aligné avec les arbres 251 et 250 est connecté à la seconde machine électrique 232.

Les freins 244 et 244' ont été schématiquement représenté dans l'intervalle axial compris entre le train simple TB et le second train composé TC.

Le premier frein 244 comporte une première garniture solidaire de la couronne CC2 du second train épicycloïdal 236 du second train composé TC et une seconde garniture solidaire du

carter 245 de la boîte de vitesses. Un actionneur de frein (non représenté) est disposé entre les deux garnitures de sorte que, sous la commande du contrôleur 249 de changement de modes de transmission, le premier frein 244 soit ou bien ouvert, ou bien serré.

Le second frein 244' comporte une première garniture solidaire du porte satellite PSC du second train composé TC et une seconde garniture solidaire du carter 245 de la boîte de vitesses. Un actionneur de frein (non représenté) est disposé entre les deux garnitures de sorte que, sous la commande du contrôleur 249 de changement de modes de transmission, le second frein 244' soit ou bien ouvert, ou bien serré.

On remarque que le système de changement de modes pourrait être implanté à l'extérieur de cet encombrement de façon à resserrer encore l'écartement axial ou longitudinal d'une telle boîte de vitesses. Dans ce cas, les deux freins 244 et 244' sont écartés de l'arbre central 251.

Le système de changement de modes est réalisé de manière compacte, le train composé TC et la partie de freinage 244, 244', 245 pouvant être intégrée à part.

REVENDEICATIONS

1 - Transmission infiniment variable à dérivation de puissance à deux modes de fonctionnement, dont les éléments constitutifs sont répartis entre deux voies de puissance reliant en
5 parallèle le moteur thermique (1) aux roues (3) du véhicule, ces moyens incluant deux trains épicycloïdaux (5, 6), deux machines électriques (2, 4), un étage de réduction (7), et des moyens de commande répartissant différemment la puissance entre les deux voies de puissance selon le mode de fonctionnement de celle-ci,
10 caractérisée en ce qu'elle comporte un premier train composé (TA) qui permet de connecter le moteur thermique (230) aux roues du véhicule (233) selon une voie principale de dérivation de puissance, et un train simple (TB) qui permet de réaliser la dérivation de puissance ainsi qu'un second train composé (TC) de
15 façon à réaliser un système de changement de mode entre au moins deux modes de fonctionnement de la transmission infiniment variable.

2 - Transmission selon la revendication 1, caractérisée en ce que le premier train composé (TA) comporte un premier train
20 épicycloïdal (238) auquel le moteur thermique (230) est connecté par son planétaire (P1), le porte satellite (ps) du premier train épicycloïdal (238) étant connecté à un réducteur (239) dont la sortie est connectée aux routes motrices (233) du véhicule et au porte satellite d'un second train épicycloïdal (237) du premier
25 train composé (TA), les couronnes des premier (238) et second (237) trains épicycloïdaux étant connectées ensemble et leur mouvement commun transmis à un couplage sur la voie secondaire de dérivation de puissance.

3 - Transmission selon la revendication 2, caractérisée en
30 ce que le planétaire (P2) du second train épicycloïdal (237) est lui-même connecté au porte satellite (ps) d'un train épicycloïdal (TB) dont le planétaire (p) est connecté à l'arbre de rotation d'une seconde machine électrique (232), une première machine électrique (231) du variateur électrique de la transmission étant

couplée par son arbre de sortie à un réducteur (240) connecté à la fois aux couronnes des premier (238) et second (237) trains épicycloïdaux du premier train composé (TA), ainsi qu'à la couronne (C1) d'un premier train épicycloïdal (231) d'un second train composé (TC), qui comporte aussi un second train épicycloïdal (236) et qui est configuré de sorte que les portes satellites et les planétaires de ses deux trains épicycloïdaux (231, 236) sont couplés les uns aux autres, en ce que les portes satellites (PS) du second train composé (TC) sont solidaires temporairement d'un bâti ou châssis (244) par l'intermédiaire d'un premier frein (244) tandis que la couronne (C2) du second train épicycloïdal (236) du second train composé (TC) peut être solidarisé du châssis ou point fixe (245) par l'intermédiaire d'un second frein (244') et en ce que les planétaires des trains épicycloïdaux (231, 236) du train composé (TC) sont connectés à la couronne du train épicycloïdal (TB).

4 - Transmission selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que l'arbre (250) de sortie du moteur thermique (230) est aligné avec l'arbre commun de rotation (251) du train composé principal (TA), du train composé de changement de modes (TC), ainsi que du train simple (TB) de composition des deux voies de dérivation,

en ce que le moteur thermique (230) est directement connecté sans réducteur intermédiaire par cet arbre (250) au planétaire (PA₁) du premier train épicycloïdal (238, figure 2) du premier train composé (TA), le porte satellite (PS_A) étant double et commun aux deux trains épicycloïdaux (237, 238) du premier train composé (TA), le porte satellite (PS_A) étant tournant sur le planétaire (PA₁) du train épicycloïdal (238, figure 2) fixé en bout d'arbre (250) du moteur thermique (230), et tournant sur le planétaire (PA₂) du second train épicycloïdal (237, figure 2) du premier train composé (TA), fixé à une première partie de l'arbre (251), dont une seconde partie est alignée avec l'arbre (250) et

porte le porte satellite (PS_B) du train simple (TB), l'arbre commun (251) portant, libres en rotation sur deux paliers, respectivement :

- la couronne (CA), commune aux deux trains épicycloïdaux (238, 237) du premier train composé (TA), et la
- 5 couronne (CC1) du premier train épicycloïdal (231) du second train composé (TC) ;
- le planétaire (PC) du second train composé (TC) solidaire de la couronne (CB) du train simple (TB).

5 – Transmission selon la revendication 4, caractérisée en

10 ce que la couronne (CA) des deux trains épicycloïdaux (238, 237) du premier train composé (TA) comporte une denture unique pour attaquer un seul pignon du satellite (SA) monté sur le porte satellite (PS_A), chaque satellite (SA) du porte satellite (PS_A) étant double, c'est-à-dire qu'il porte :

- 15 - un premier pignon engrené entre le planétaire (PA_1) du train épicycloïdal (23) et la denture unique, ici intérieure, de la couronne (CA) commune aux deux trains épicycloïdaux ;
- un second pignon solidaire du premier pignon par leur axe commun et engrené sur le planétaire (PA_2) du second train
- 20 épicycloïdal (237) du premier train composé (TA) ;

en ce que le porte satellite (PS_A) du premier train composé (TC) est monté libre en rotation sur un palier convenable disposé sur l'arbre (250) de sortie du moteur thermique (230) et est solidaire d'une roue dentée engrenée sur un pignon solidaire des

25 roues du véhicule (233).

6 – Transmission selon la revendication 5, caractérisée en ce que la couronne (CA) porte aussi une denture extérieure qui est engrenée avec un pignon (253) monté en bout d'arbre du rotor de la première machine électrique (231) du variateur électrique.

30 7 – Transmission selon la revendication 6, caractérisée en ce que le planétaire (PC) commun aux deux trains épicycloïdaux (231, 236) du second train composé (TC) comporte une denture extérieure unique pour attaquer un seul pignon du satellite (SC) monté sur le porte satellite (PS) du second train composé (TC),

chaque satellite (SC) du porte satellite (PS) étant double, c'est-à-dire qu'il porte :

- un premier pignon engrené sur le planétaire (PC) d'une part et sur une denture intérieure de la couronne (CC1) du train épicycloïdal (231 ; Figure 2) solidaire de la couronne commune (CA) du premier train composé (TA) ;

- un second pignon, solidaire du premier pignon par leur axe commun et engrené sur une denture intérieure de la couronne (CC2) du second train épicycloïdal (236 ; Figure 2) du second train composé (TC) ;

et en ce que le porte satellite (PSC) du second train composé (TC) est monté libre en rotation entre le planétaire (PC) et la couronne (CC1) de son premier train épicycloïdal (231 ; Figure 2).

8 – Transmission selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'arbre (251) porte le porte satellite (PS_B) du train simple (TB) qui tourne sur le planétaire (PB) dont l'arbre (252), aligné avec les arbres (251, 250), est connecté au rotor de la seconde machine électrique (232).

9 – Transmission selon la revendication 8, caractérisée en ce que le système de changement de modes comporte :

- un premier frein (244) qui comporte une première garniture solidaire de la couronne (CC2) du second train épicycloïdal (236) du second train composé (TC) et une seconde garniture solidaire du carter (245) de la boîte de vitesses, un actionneur de frein étant disposé entre les deux garnitures de sorte que, sous la commande d'un contrôleur (249) de changement de modes de transmission, le premier frein (244) soit ou bien ouvert, ou bien serré ;

- un second frein (244') qui comporte une première garniture solidaire du porte satellite (PSC) du second train composé (TC) et une seconde garniture solidaire du carter (245) de la boîte de vitesses, un actionneur de frein étant disposé entre les deux garnitures de sorte que, sous la commande du contrôleur

(249) de changement de modes de transmission, le second frein (244') soit ou bien ouvert, ou bien serré.

10. Transmission selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte un
- 5 contrôleur (235) de son fonctionnement connecté par un bus (B) à différents capteurs de l'état de fonctionnement du véhicule ainsi qu'à des capteurs de détection de l'intention du conducteur et à une pluralité de contrôleurs qui comportent :
- un contrôleur (246) du point de fonctionnement du groupe

10 motopropulseur en fonction de contraintes prédéterminées ;

 - un contrôleur (247) du point de fonctionnement du moteur thermique (230) qui reçoit une consigne de point de fonctionnement du contrôleur de fonctionnement (235) et qui

15 produit des signaux de commande convenable à des actionneurs de détermination du point de fonctionnement du moteur thermique (230) ;

 - un contrôleur (248) du fonctionnement des première (231) et seconde (232) machines électriques de sorte que soit

20 déterminé pour chaque machine son mode de fonctionnement moteur ou génératrice, sa vitesse de rotation et/ou son couple ou encore sa tension d'induit et/ou son courant d'induit, notamment en relation avec un organe de gestion d'un

25 accumulateur d'énergie électrique, ledit contrôleur (248) recevant une consigne de point de fonctionnement du contrôleur de fonctionnement (235) et produisant des signaux de commande convenable à des circuits de pilotage des machines électriques pour déterminer leurs points de fonctionnement respectifs selon une loi courant- tension I, à quatre quadrants ;

 - un contrôleur (249) de changement de mode de transmission

30 qui détermine l'état ouvert ou fermé du premier frein (244) et/ou du second frein (244') de sorte qu'un mode parmi au moins trois modes de fonctionnement de la transmission

infiniment variable soit sélectionné sous la commande du contrôleur de fonctionnement (235), parmi lesquels :

- dans le premier mode de fonctionnement, le frein (244) bloque le porte satellite (PS) des deux trains épicycloïdaux (231, 236) du second train composé (TC), la couronne (C) du second train épicycloïdal (236) tourne librement et le train (TC) fonctionne comme un train simple composé de la couronne du premier train épicycloïdal (231), du porte satellite commun (PS) et du planétaire commun (P) ;
- dans un second mode de fonctionnement, le système de changement de mode est placé de sorte que les deux freins (244, 244') sont tous les deux serrés, tous les éléments du train composé (TC) étant bloqués de sorte que les deux machines électriques (231, 232) se trouvent directement connectées à la voie principale de dérivation de puissance et peuvent aussi bien fonctionner en génératrice qu'en moteur l'une ou l'autre ou l'une et l'autre ;
- dans un troisième mode de fonctionnement, le premier frein (244) est ouvert et le deuxième frein (244') est serré, de sorte que la couronne (C) du second train épicycloïdal (236) est freinée et sert de point d'appui.

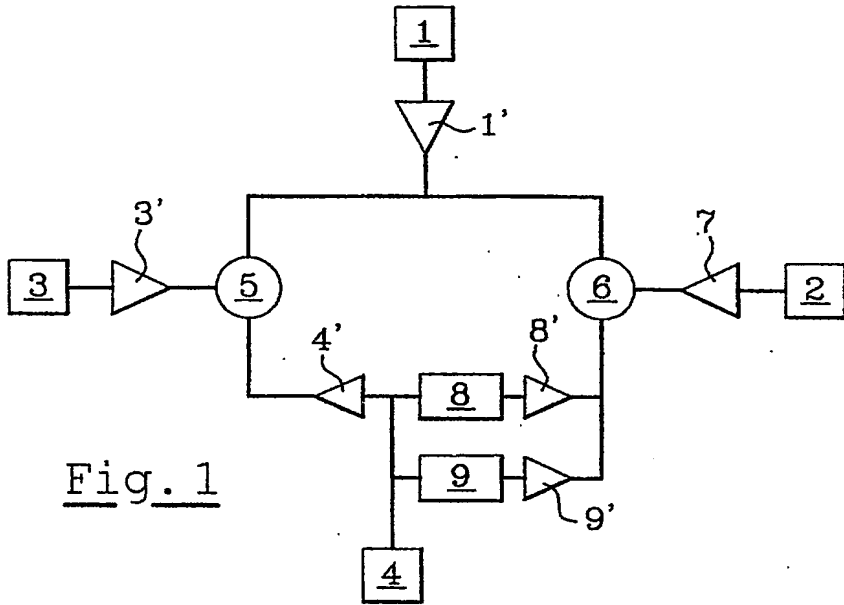


Fig. 1

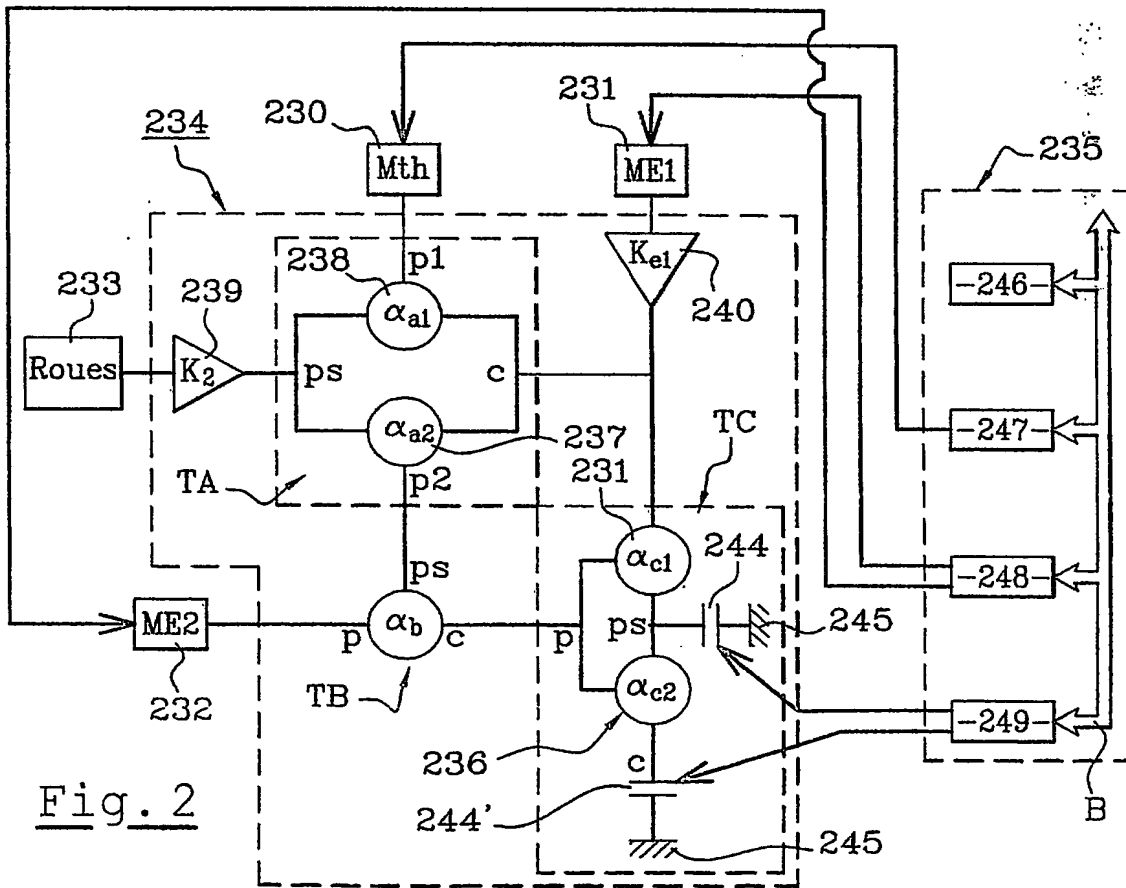


Fig. 2

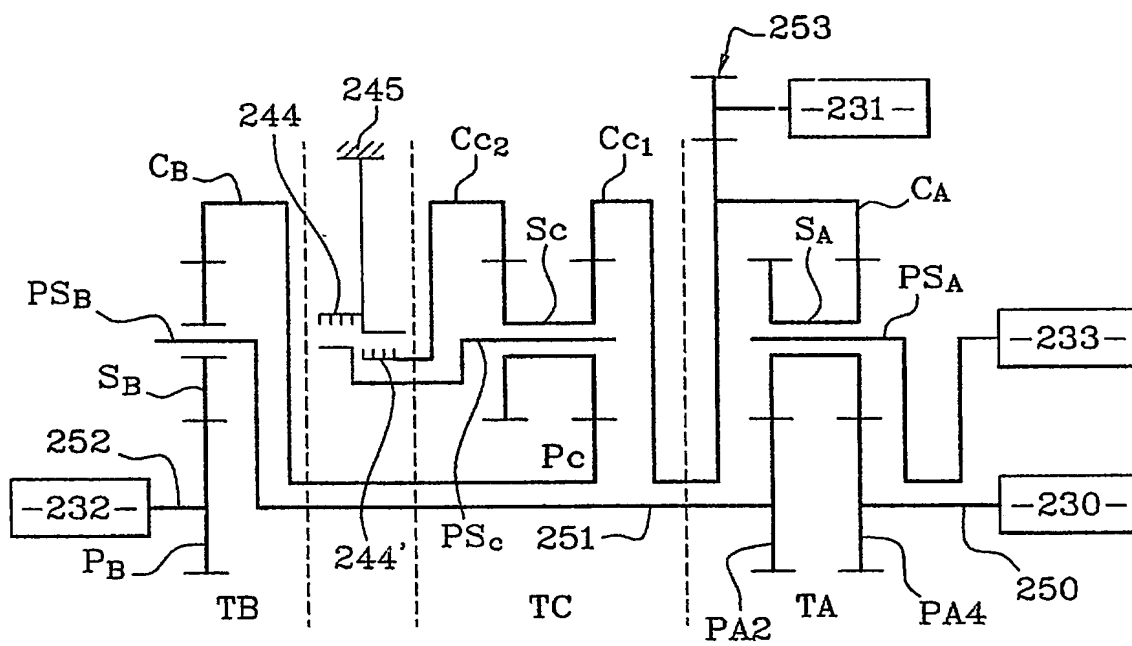


Fig. 3

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 0 W / 270501

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B-1065-FR
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		02/11/2001
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Transmission infiniment variable à variateur électrique et deux trains composés		
LE(S) DEMANDEUR(S) : RENAULT s.a.s.		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	BUANNEC
	Prénoms	Michel
Adresse	Rue	5, allée du bois de justice
	Code postal et ville	17 18 14 8 10 VERNEUIL SUR SEINE
Société d'appartenance (facultatif)		
<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	KETFI-CHERIF
	Prénoms	Ahmed
Adresse	Rue	9, résidence les nouveaux Horizons
	Code postal et ville	17 18 19 9 10 ELANCOURT
Société d'appartenance (facultatif)		
<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	PICARD
	Prénoms	Marc
Adresse	Rue	8 bis, rue Racine
	Code postal et ville	19 12 15 10 10 RUEIL MALMAISON
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Le 13 novembre 2002 Philippe KOHN CPI No. 92-1131		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.